

11. 当院における強度変調放射線治療の品質管理について IMRTとそのQA・QCの概略

鶴岡市立 荘内病院 放射線画像センター 放射線治療 LINAC室 五十嵐 智・蛸井 睦紀

【はじめに】 この演題 11. では、従来の治療法とは全く異なる IMRT の概略と、同じく従来の検証法とは全く異なるその QA-QC の概略を紹介し、当院の IMRT とその開始にあたって必要とされた QA の専用ツールについて述べさせていただきます。

【背景】 2003 年 7 月の新築移転に伴い、放射線治療システムを大幅に更新して IMRT 可能なものとなった。その後、検証すべき内容に関する指針が発表され、相対線量強度分布の測定・照合が容易な半導体検出器 MapCHECK を導入し検証の体制が整ったので、2005 年 9 月から前立腺癌と頭頸部癌を対象に IMRT を開始した。

【当院の IMRT】 MLC を使用したセグメントと呼ばれるビームのパーツを次々に作っては照射し、作っては照射するという Static MLC もしくは Segmental または Step & Shoot と呼ばれる IMRT 手法。

【IMRT の特異点】

1. 治療標的への照射線量を最大かつ均等にするとともに、周辺組織への線量を最小に抑える。
2. 計画者がその知識・経験をもとに試行錯誤によって立案していた従来法(Forward Planning)と異なる、標的線量・リスク臓器線量やある程度の照射方法を指定した後は計画計算装置に立案を任せる Inverse Planning による治療計画。

【IMRT QA の特異点】

1. 各セグメントに対応した幾つもの小照射野(Beamlet)の合成で 1 つのビームが成り立つため MU 値と投与線量は無関係であり計算による MU 値検証は不可能。
2. 患者さんの治療計画をファントムに移し変えた独自の QA Plan (基準点を深さ 5 cm、ガントリー及びコリメータ角度 0 度)を立案し以下の実測検証が必要。
3. 一つは QA Plan による相対線量強度分布 (Intensity Map・Fluence map) の検証を行い確認する。
4. さらに QA Plan による 絶対吸収線量 (投与線量) の検証を行い確認する。



MapCHECK

【当院での IMRT - QA】 1) 従来の Film を使った方法ではあまりにも時間がかかる。 2) 当院が新築移転した段階で診断用装置が All Digital-Imaging Film となり、Film の現像ができない。 3) Non-Film 法である QA-Tool を導入すれば相対線量強度分布検証が短時間・少労力でも行える。 4) すでに始業時点検などで使用している Profiler と同じメーカー製の「MapCHECK」ならばケーブル・電源・コントロール PC などが共有でき利便性に富む。

などの理由で IMRT QA-Tool 「MapCHECK」を導入使用することとなった。

【結果および考察】 それぞれ演題 12・演題 13 にて詳しく記述する。

【参考文献】

- 厚生労働省：放射線治療の技術評価および品質管理による予後改善のための研究（池田班）「強度変調放射線治療に関する緊急声明文」
- 米国医学物理学会：“Guidance document on delivery, treatment planning, and clinical implementation of IMRT: Report of the IMRT subcommittee of the AAPM radiation therapy committee” Medical Physics, Vol.30, No.8, August 2003
- 日本放射線腫瘍学会：QA 委員会 および IMRT における QA-QC 確立に向けての研究班 「多分割コリメータによる強度変調放射線治療の機器的精度確保に関するガイドライン(Ver.1)」

など

12. 当院における強度変調放射線治療の品質管理について QA Plan による 相対線量強度分布 (Intensity Map / Fluence Map) の検証

鶴岡市立 荘内病院 放射線画像センター 放射線治療 LINAC 室 蛸井 睦紀・五十嵐 智

【はじめに】当院では IMRT QA Plan の相対線量分布を検証できる 2D測定システム・米国 Sun Nuclear 社製「MapCHECK」を入手し、検証に使用することで 2005年9月 IMRT を開始した。

【背景・方法】従来の Film 法 (IMRT ファントムにフィルムを挟み、ビーム照射し、現像し、スキャナで読み取り、そのデータを解析装置で検証判定をビーム数繰り返す) とは大きく異なるこのツールでの検証は、445 個の半導体検出器によりリアルタイムに線量強度分布を得て、専用の解析ソフトウェア上で測定データとオンライン入力した治療計画データとを照合検証できる。半導体検出器であることから相対線量分布だけでなく任意の点における線量も Dose Calibration File をあらかじめ登録しておくことによって知ることができる。

【結果】50%以上線量領域での 値(3mm,3%以下の差異)はほぼ 100%、全検出点においても平均 92%を超えており、装置精度は良く治療に適したビームが得られていると、1例を除いて確認できた。また CAX における線量の差異も平均 -3.22%・S.D.1.22 であり、±5%を判定基準とすると満足な結果が得られている。

Patient	Target	X-ray Energy	Plan#	plan content	# of Beam	# of Segments	Planned Dose (cGy)	MC Points	MC Passed Points	MC (%Passed)	MC dose (cGy)	MC dose (%)
A	Prostate	10	2		5	58	205.9	732	677	92.49	not calib	
A	Prostate	10	3	mirrored	5	72	204.0	728	696	95.60	202.27	-0.85
B	Prostate	10	2		5	47	201.4	617	603	97.73	199.76	-0.81
B	Prostate	10	3	mirrored	5	46	203.4	640	609	95.16	198.32	-2.50
C	Neck	4	1		5	52	225.4	580	526	90.69	219.59	-2.58
C	Neck	4	2		5	26	224.6	368	350	95.11	216.05	-3.81
D	Neck	4	1		5	75	225.9	1186	986	83.14	217.42	-3.75
D	Neck	4	2		5	44	222.8	615	535	86.99	213.63	-4.12
E	Neck	4	1		5	84	230.8	1180	1009	85.51	219.23	-5.01
F	Prostate	10	2		5	55	200.7	611	545	89.20	195.11	-2.79
F	Prostate	10	3	mirrored	5	54	201.9	617	608	98.54	194.43	-3.70
G	Prostate	10	2		5	45	201.0	853	785	92.03	195.43	-2.77
G	Prostate	10	3	mirrored	5	53	202.5	828	726	87.68	192.08	-5.15
H	epipharynx	4	2		5	71	190.2	653	598	91.58	181.09	-4.79
I	Prostate	10	2		5	59	206.7	596	567	95.13	197.34	-4.53
I	Prostate	10	3	mirrored	5	54	205.0	610	596	97.70	200.61	-2.14
J	Prostate	10	2		5	56	202.2	495	476	96.16	194.39	-3.86
L	Prostate	10	1		5	69	203.6	635	606	95.43	197.48	-3.01
L	Prostate	10	2		5	68	207.6	801	773	96.50	202.08	-2.66
M	Prostate	10	1		5	74	201.1	777	745	95.88	196.43	-2.32
M	Prostate	10	2		5	65	205.6	706	643	91.08	198.99	-3.21
Ave.					5	58.4	208.2	706	650	92.12	201.587	-3.22
S.D.												1.22
K	Oral+Mandible	4	1		5	138	222.4	1537	589	38.32	208.62	-6.20

【考察】IMRT 相対線量分布検証に、MapCHECK のような QA-Tool を用いることは、従来 Film 法に比べ、その要する時間や労力は 10 ~ 20 分の 1 であろうと思われる。簡単な設置で即座に検証結果を得られることで、計画の手直しにもすばやく対応でき、検証後の治療開始を待つ患者さんにとっても有益である。何より当院のように治療スタッフの少ない施設には必須の QA-Tool であるといえる。

【参考文献】

米国医学物理学学会 : Paul A. Jursinic and Ben E. Nelms "A 2-D diode array and analysis software for verification of intensity modulated radiation therapy delivery" Medical Physics, Vol.30, No.5, May 2003, Am.Assoc.Phys.Med. など

13. 当院における強度変調放射線治療の品質管理について QA Plan による絶対吸収線量（投与線量）の検証

鶴岡市立 荘内病院 放射線画像センター 放射線治療 LINAC室 五十嵐 智・蛸井 睦紀

【はじめに】 演題 12. での IMRT QA Plan の相対線量分布検証が問題なく終了したものは絶対吸収線量（投与線量）の検証を経て実際の治療が開始される。

【背景】 従来の線量測定では常にビームの中に検出器があるのが常識だが、当院 Step&Shoot 方式の小照射野の集合体である IMRT 線量測定ではむしろビームの外に検出器がある場合のほうが多く、しかも「強度変調」の名の如く高線量域・低線量域が混在し、その検出器に対する方向・距離・サイズが一つとして同じビームは存在せず、測定に工夫を要することが判明した。

【現在の測定方法(試行錯誤の末、至った結論)】

検証測定器具 Water Phantom + Farmer Chamber Solid Water + Pin Point Chamber

測定方向 G-H 方向 R-L 方向

測定方法と回数 各ビーム毎の積算線量をチェック（各ビームの線量を確認）しながら、総線量を 3 回測定。

【結果および考察】

1. 相対線量分布検証を問題なく終えた QA Plan にはガイダンスにある許容差異であるトータル±3%、ビーム毎±5%を超えるものがあり、その都度測定法の再検討・再測定を行った。
2. 測定を 2 方向・2 種の電離箱・各ビーム毎の線量チェックで許容差異内を確認でき、治療を開始するとともに、現行の測定法を確立することができた。

ただし、前の演題と同じ 1 例については大照射野でビーム内での強度変調の度合いも少なく、測定結果が許容差異を超えてしまい、IMRT を断念し従来方式の治療に変更した。

3. 電離箱での測定には準備段階から時間がかかるが、各ビーム毎に異なる設定での測定を行うより、一定の複数方法で治療情報システムプログラムに沿った一連の測定を行ったほうが現段階では効率的と考える。



【最後に】 蛇足ではあるが、去る 4 月 19 日に IMRT は保険併用ができる先進医療として承認された。

【参考文献】 日本放射線技術学会治療部会:群馬県立健康科学大学 保科正夫 世界の基礎論文 No.15「小照射野における線量評価」 など

14. 一般撮影室の始業点検報告

山形大学医学部附属病院 放射線部

芳賀和幸 鈴木隆二 池田基樹
武川彰宏 菅原祐也 永井淳史
丹義雄 藤村雅彦 江口陽一

【目的】

始業点検は1日の画像を保障する上で必要不可欠なものである。そこで当院では一般撮影におけるX線の発生からCRシステムの画像出力までを始業点検として行っている。

今回、この方法が品質管理に適応できるか検討した。

【検討項目】

- ・ X線出力の再現性 撮影時間・mA s 値
- ・ X線出力から読み取り S 値

【使用機器】

- ・ X線発生装置：7台 ・ CR読み取り装置：2台
- ・ 銅フィルタ（厚さ 3mm、10×10cm） ・ CR IPカセット（type C 8×10）

【撮影手順】

- ・ 期間 : 2005.12月～2006.3月
- ・ 撮影室 : 胸部撮影室(1)、骨撮影室(2)、泌尿器撮影室(1)
- ・ 撮影条件: 管電圧 80kV、管電流 250mA、自動露出制御(以下 AEC)
照射野を6ッ切サイズに合わせ、X線管に銅フィルタを固定
X線を曝射し、撮影時間・mA s 値を記録する
CRコンソール上のQC / TEST(画像フォーマット)で読み込む
S 値を記録 各撮影室でそれぞれ同じ撮影を行う。



撮影風景

【管理幅】

- ・ AEC : 撮影時間 7% (SHIMADZU 社製)
: mA s 値 4.5% (TOSHIBA 社製)
- ・ S 値 : 50%程度

【結果】

- ・ 撮影時間の変動率: 4.5% ・ mA s 値の変動率: 4.4% ・ S 値の変動率 : 8.3%

【考察】

- ・ 撮影時間・mA s 値・S 値の変動率は共に管理幅内であり、画像を提供する上での品質管理は十分に行えていると考えられる。
- ・ 始業点検として使用機器・測定方法など簡便であるため、どこの施設でも行えると考えられる。

【結語】

今回の測定結果をもとに、当院における更なる品質向上を追求した管理幅について検討していきたい。

15. 医療機関におけるモニタ精度管理について

富士フイルムメディカル株式会社 小川 博之

昨年8月に日本画像医療システム工業会より「医用画像表示用モニタの品質管理に関するガイドライン」(JESRAX - 0093²⁰⁰⁵)が発行された。これは医用モニタの品質管理活動を通じて読影精度の維持・向上を図ることを目的として品質管理項目と判定基準を設定、モニタ本体の評価方法がまとめられたものである。

医療機関はモニタ品質管理者を任命、管理者が品質維持に関する手順の作成、試験実施者への訓練、結果に対する評価、改善などの業務を行う。(品質管理業務の一部は医療機関外部に委託することも可能)

モニタは輝度などの違いにより二つのグレードに分けられている。何処にどのグレードのモニタを使用するかは医療機関の判断となるが、臨床におけるモニタの運用に関しては日本医学放射線学会から発行されている「デジタル画像の取り扱いに関するガイドライン」を参照されたい。

以下にモニタ精度管理のながれを説明する。管理項目、判定基準についてはガイドラインを参考のこと。

導入時

キャリブレーション : モニタの最高・最低輝度、ガンマカーブなどを、センサーを用いて設定する。

受入試験 : 管理する基準に準じて正しく設定・調整されているかどうかを確認する。

運用時

不変性試験 : モニタ性能が設定基準を満足することを確認し、性能変化を早期に発見する。

● 受入試験

モニタ品質管理者は受入試験を実施し、結果報告書を作成する。表示システムの検査データの再現性が確認されている場合は、納入メーカーが添付する出荷試験報告書の内容を受入試験に代えることができる。

● 不変性試験

次の1～3の項目で構成される。

1. 判定基準値の作成

出荷試験報告書のデータと比較してグレードを確認したうえで、測定初期値を基準値とする。

2. 使用日ごとの全体評価試験

システムを使用する事前準備として実際の読影照明下で行う。

3. 定期的に行う試験

基準値を作成した時とできるだけ同じ環境下で行う。試験間隔は少なくともCRTモニタは3ヶ月毎、液晶モニタは6ヶ月毎とする。(輝度安定化回路を装備している液晶モニタは1年毎とすることができる)

これにより医療機関における医用モニタ精度管理の手法が具体化された。各モニタの見え方の違いをなくし適切で安定的な診断を行ううえでも本ガイドラインを役立てていただきたい。

富士フイルムでは今回ご紹介した品質管理ソフトウェア『RadiCS』で JESRA をはじめ各種規格に対応した高度な品質管理を簡単でわかりやすい手順で実現しています。また、専門サービスエンジニアにより機器の「定期点検」に合わせて品質管理項目をチェックし、異常個所を発見するのみでなく機器の異常を早期に察知して要事調整する精度の高い保守サービスもご提供しています。

16. 医用画像表示モニタの品質管理に関するガイドライン

「JESRA X-0093²⁰⁰⁵」の使用経験

山形大学医学部附属病院 放射線部

藤村雅彦 鈴木隆二 江口陽一

【目的】 我々はモニタ品質管理ガイドラインと高精細 5 M液晶モニタを使用する機会を得た。そこで医用画像表示モニタの品質管理に関するガイドライン「JESRA X-0093²⁰⁰⁵」に則った品質管理ソフトとテストツールを使い接触型輝度計と望遠型輝度計で測定し、若干の経験と知見を得たので報告する。

【使用機器】 モニタ品質管理ソフト：RadiCS GX2(NANA O)、QA ガイドラインテストツール：JIRA の HP から無償ダウンロード、管理ソフト付属の接触型輝度計：EIZO GX Grayscale sensor(NANA O)、望遠型輝度計：LS-100(ミノルタ)、5 M 高精細モノクロ液晶モニタ（管理グレード 1）

【特徴】 モニタ品質管理ソフト・QA ガイドラインテストツールの特徴は、互いにガイドラインの内容を網羅しており、ソフトは輝度計と USB・シリアルケーブルで接続できオンライン測定が可能。ソフトのガイドに沿って行い、ほぼ自動で測定できレポート作成までできる。対してテストツールは、輝度計と接続できず完全手動の測定、自分でパターンを表示させ測定し Excel にてレポートを作成する。

【測定】 測定ではモニタ導入時に行う受入試験のうち輝度計を使った測定試験の項目、「輝度均一性・コントラスト応答・最大輝度・輝度比」を見ていく。ガイドラインにもあるが再現性を保つため測定の際は全暗の状況で行う。測定は 品質管理ソフトと、接触型輝度計のオンライン測定。 管理ソフトと望遠型輝度計のオンライン測定。 ダウンロードしたテストツールと望遠型輝度計を用いたオフライン測定の 3 パターンで行い、所要時間の計測も行う。

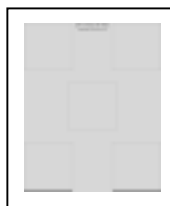


図 1

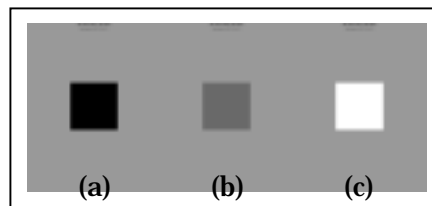


図 2

【パターン】 輝度均一性は図 1 を使用、中央と 4 角にマスを、コントラスト応答・最大輝度・輝度比は図 2 を使用、図 2(a) 01 の最小輝度から図 2(c) 18 の最大輝度まで 18 点のマスの中央を測定する。

【測定結果・まとめ】

ソフト使用時、2 タイプの輝度計の違いによる大きな差はなかった。テストツール使用時は輝度比で低い値となった。管理ソフトを使用するとテストツールの約半分の時間で行えた。

	ソフト / 接触型	ソフト / 望遠型	テストツール / 望遠型	判定基準	
				グレード1	グレード2
最大輝度 4.50cd/m ² 最小輝度 0.75cd/m ² 輝度比 600cd/m ²					
輝度均一性(%)	17.14	15.54	16.82	30	
コントラスト応答(%)	-1.73	-4.15	-9.15	±15	±30
最大輝度(cd/m ²)	453.97	423.80	426.60	170	100
最小輝度(cd/m ²)	0.69	0.65	0.99	—	
輝度比(cd/m ²)	659.33	652.00	429.60	250	100
測定時間	7分	9分	16分	—	

【考察】 管理ソフト使用時は、同じ測定環境だったため測定値に大きな差がでなかったと考えられ、テストツール使用時の輝度比の値は、パターンの違いによるものとする。ガイドラインを運用していくうえで測定環境を一定にする必要があり、テストツール使用時の時間と手間を考慮すると複数モニタを設置している施設では品質管理ソフトが有効と思われる。

【結語】 モニタ診断が急速に普及している現代、読影精度の維持・向上を図るためにも我々管理者は、必要な知識を習得し、モニタの品質管理を行っていく必要があると考える。

17 .山形県最上地区の診療所・歯科診療所の放射線管理の実施状況と、改善に向けた指導について。

山形県立日本海病院 放射線部 蛸井 邦宏（元山形県最上保健所）

山形県立新庄病院 放射線部 小野 宗一

山形県立日本海病院 放射線部 水口 雄治

【はじめに】公衆衛生の維持・向上・増進に努めなければならない国・医療機関の義務により、医療機関を科学的で、適切な医療を行う場にふさわしいものとするための行政の手段として、医療監視がある。また、医療機関における放射線管理は、公衆に対する影響も想定されることから、医療監視時の重要な確認事項である。

最上地区における医療監視時の指摘事項の中から、各医療機関が適切な放射線管理が可能な指導方法を検討したので報告する。

【対象】山形県最上地区で活動中の、8病院・61診療所・32歯科診療所の内、平成16・17年度に医療監視の対象となった、15診療所・16歯科診療所と、新規開設・エックス線装置の更新などによる立ち入り検査を実施した4診療所・2歯科診療所。漏洩線量測定・放射線診療従事者定期健康診断(個人被曝線量測定も含む)・各種掲示物等・みだりに立ち入らない措置・装置・構造設備・診療放射線技師法の6点を集計。

【結果】漏洩線量測定(医療法施行規則第30条の22、医薬発第188号、電離則第54条)

適切に実施されていたのは1施設のみで、殆どの施設が、定期的に実施する必要性を認識していなかった。実施していた12施設も、実施期間、実施内容が不適切だった。特にサーベーターの校正の未実施が見受けられた。

1. 放射線診療従事者健康診断(医療法施行規則第30条の18、27、医薬発第188号、労働安全衛生法第66条、電離則第56～59条)

放射線診療従事者健康診断は、全施設が未実施で、必要性・実施方法を認識していなかった。また、個人被ばく線量さえ測定していれば良いと認識していた施設(5施設)や、不均等被ばく線量を測定していない施設が見受けられた(5施設)。

2. 各種掲示物等(医療法施行規則第30条の13、16)

放射線診療従事者向け注意事項・患者向け注意事項のいずれかが抜けている施設が殆どで(30施設)、何もない施設(5施設)もあった。また、管理区域の標識すらない施設もあった。

3. みだりに立ち入らない措置(医療法施行規則第30条の16)

使用中ランプ切れなど軽微なものを始め、X線撮影室をフィルム・カルテ保管庫としている施設が多数見受けられた上、歯科材料・器具の保管庫、眼底カメラ・超音波の骨塩装置等を設置、屋外に通じる窓を開放している、等の施設が施設見受けられた(合計17施設)。

4. 構造設備・装置(医療法第15条の2、医療法施行規則第30条、第30条の4、14、20、医薬発第188号、医薬発第0515002号)

設置届けと一致しない使用方法や、操作スイッチが、撮影室内にのみ設置・同時曝射防止が無い・無届の施設が見られた上、無資格の業者に設置・整備を委託していた施設も見受けられた(合計9施設)。

5. 診療放射線技師法(診療放射線技師法第24、31条)

現行犯を確認したもので2施設、恒常的な違法行為が強く疑われる施設が8施設見受けられ、診療放射線技師法の存在を認識していない施設が多数見受けられた。

【考察・結論】診療所・歯科診療所において、放射線管理に関する法令遵守がされていない理由として、『過去に保健所からきちんと指導が無かった。』との釈明が殆どの管理者よりあった。そこで、平成16年度後半より、新規開設・X線装置の更新などの機会を捉え、放射線管理を実施する必要性・実施方法を丁寧に説明することで、医療機関の理解が得られ、適正な実施が確認された医療機関が数施設見受けられた。また、歯科医師会は、会全体で講習会を開催するなど、地域全体の放射線管理が適正化する可能性が示唆された。

放射線管理を行政が適切に説明・指導を実施することで、適正な管理が実施され、公衆に対する放射線防護が可能と考えられる。しかし、山形県の一部変更許可申請・設置届出様式では、医療機関の放射線管理能力を確認することは難しいなど問題が見受けられ、検討を要する。

18. 大腿骨上顆軸A P撮影法の検討

済生会山形済生病院 放射線部 縄 俊一 平田 絵美 福田 理恵
田中 孝幸 郷野 弘文

【目的】

P A（金粕式）大腿骨上顆軸撮影は天井走行の高さ制限が加わることで、患者さんに幾多の負担をかけている。そこで患者さんに負担の少ない撮影法を検討したので報告する。

【使用機器】

- ・天井式X線管保持装置 DST-100A（東芝）
- ・X線高電圧装置 KXO-50G（東芝）
- ・FCR-9000（富士） ・新旧大腿骨上顆軸撮影台

【検討項目】

- ・撮影方法の検討（旧撮影台の問題点、A P撮影法の検討、A P・P A撮影法の相関、新撮影台の製作）
- ・新旧撮影台に対する患者さんの満足度

【結果】

- ・患者さんの負担を少なくするためには座面の高さを低くすることが必須であり、踏み台を使用せずに座れる高さ（53）を新撮影台の座面高とする結論に達したため、A P撮影の検討の必要性が生じた。
- ・Fig.1のような試作台を製作。22症例、33膝関節（うち術後13）に対しA P・P A撮影像の比較を行い、それぞれのTwist Angle値を求めた。 $y = 0.956x + 0.2583$ 決定係数： $R^2 = 0.9213$ で高い正の相関があった。
- ・前述の問題点をクリアし、設計条件を満たした新大腿骨上顆軸撮影台（Fig.2）を製作することができた。患者さんの負担を少なくし安定感が増したことで、技師一人での対応が可能となった他に、カセット固定用の溝が、撮影効率の向上に繋がった。
- ・新旧撮影台に対する満足度を検討するにあたり、患者さんと技師からアンケート形式にて評価してもらった結果、患者さんと技師の高い満足を得られていることが確認できた。

【まとめ】

- ・患者さんに負担の少ない大腿骨上顆軸撮影法はA P撮影法であるといえる。
- ・A P撮影とP A撮影法のTwist Angle値には、正の相関があった。
- ・新撮影台は患者さんの満足を得られ、技師側の撮影効率も向上していると考えられる。

【参考文献】

1)金粕浩一、他：人工膝関節置換術における大腿骨上顆軸撮影法(Epicondylar View)について

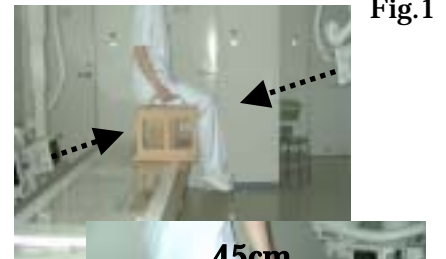


Fig.1

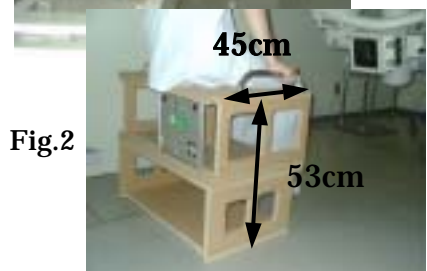
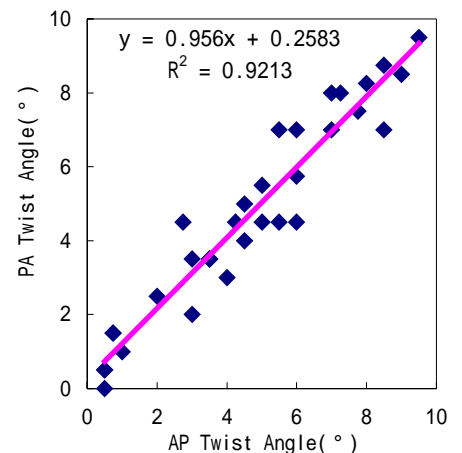
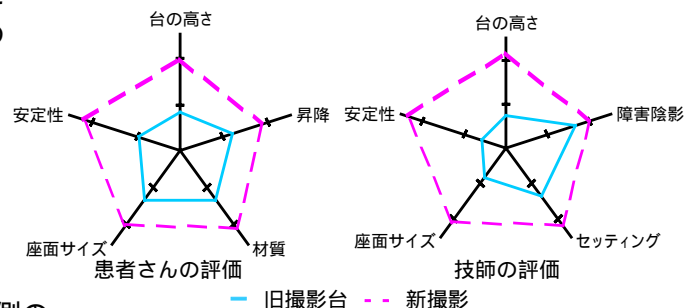


Fig.2



グラフ 1 Twist Angle値の相関



グラフ 2 新旧撮影台の満足

19. 骨密度測定装置の再現性に関する検討

山形市立病院済生館 中央放射線室

兵庫健一

黒田功

【目的】

骨粗鬆症の予防や治療効果の判定には、骨塩量の変化を長期にわたり経過観察する必要があり、その正確な定量が求められる。今回、DEXA 法による骨密度測定装置の導入にあたり、腰椎解析における測定値の精度評価を行い、再現性の向上に有用だと思われる方法を検討し、検査をローテーションで行う上での注意点を明らかにした。

【方法】

付属の QA ブロックを使用した毎日の QA プログラムの結果(設置時から 5 / 10 までの 24 日間) から、既知密度 1.0 g/cm^2 の測定値の変動を調査した。

ボランティア及び患者、連続 21 例における腰椎正面の保存データを用いて、日を変えて 2 度解析を行い、ROI 設定における L2 ~ L4 の 3 椎における各 BMD の変動を評価した。本装置は、椎体と軟部組織を分離する縦ライン、それと交差するように各椎体を分ける横直線により椎体毎に ROI 設定する。縦ラインはほぼ自動で良いため、各椎体を分離する横ラインの設定法について、トレーニングを積んだ放射線技師 2 名による解析結果を比較した。

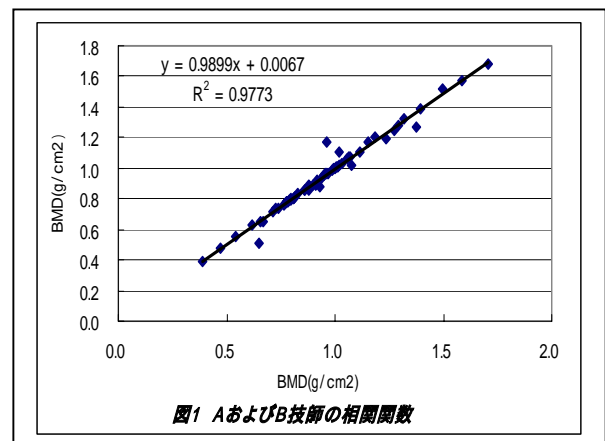
【結果及び考察】

QA プログラムの結果は、変動係数が 0.41% (最大で 0.43%) と安定した測定値が得られ、装置の較正は適正に行われていた。

腰椎解析を 2 度行った結果では、A 技師における 2 度の測定値は相関関数 0.999 、B 技師では相関関数 0.988 と両者ともに良好な正の相関を示した。技師間の相関では、相関関数は 0.977 、傾き $y = 0.9899x + 0.0067$ と強い相関を示した。繰り返し解析しても安定した結果が得られ、技師による差異も生じないことから高い再現性が期待できる。

検査の注意点として、縦ラインの骨輪郭の描出はほぼ自動で良いが、腹部大動脈の著しい石灰化やその他アーチファクトの影響をうける場合もあるため注意を要する。また、圧迫骨折や変形性脊椎症、骨硬化像などでは ROI 設定が困難、かつ過大評価されるため形成異常がある場合には、X 線写真等の画像所見には全て目を通して設定する必要がある。

以上のことから、測定者が変わっても注意点にしたがい検査を行なうことで、解析困難な症例でも高い再現性が期待でき、経過観察にも有効となることから安心してローテーション業務を行なうことにつながるという。



20. パノラマ用CRカセット（名称：パノラマン）の開発と使用経験

山形県立中央病院 中央放射線部 今野雅彦 星守 佐藤弘文

【開発の経緯】

平成17年12月にマンモグラフィ装置がデジタル化された。これにより、自現機の使用頻度が大幅に低下した。これを期に、パノラマのデジタル化を検討することになった。当院のパノラマ装置は平成4年度に購入し、使用期間15年目を迎える。更新の手続きはしているが、まだまだ先のようなのである。

【目的】

パノラマの「デジタル化」が最大の目的である。

これを達成させるために、3つの必要条件科した。

1. 自現機と暗室は一切使用しないこと
2. より安く仕上げること
3. より簡単に操作できることです。

【方法】

大角カセットを高さ18cmに切断した。

【使用機器】

パノラマ装置 Auto2000（朝日レントゲン社製）

カセット GPタイプ 35×35cm（コダック社製）

CR読取機 DirectView900 Ver.4.31（コダック社製）

Dry Printer DV-9800（コダック社製）

切断装置1 マシニングセンタ（KITAMURA machinery）

切断装置2 精密小型強力コンターマシン

【結果】

パノラマカセット（パノラマン）を作成した（図）。寸法は38×18cmである。読取試験の結果は100%成功し、日常業務でもエラーは出ていない。パノラマンのCRデータは大角サイズである。SPプレートの切断された部分は、レーザービームで励起されないため、白くなった。パノラマン専用にCRパラメータを作成（表）した。加工費用は、2万円/枚である。

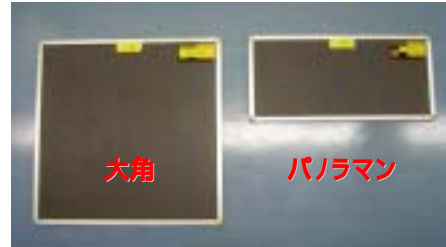
【まとめ】

大角カセットを切断することでパノラマンを作成した。これにより、パノラマ撮影は全てCR化することができた。通常のCR撮影の要領で簡単にCRパノラマ撮影が可能になった。

暗室作業もない。画質に関して、医師からの評価は「骨稜がよく見えるようになった」と上々である。

加工業者：有限会社 小関合金 <http://www.catvy.ne.jp/~koseki-a/index.html>

Mail:koseki-a@ma.catvy.ne.jp



Body Part	Joint
Projection	X table
Density・Shift	0.05
Contrast	1.85
Lower・Contrast	0.80
Upper・Contrast	0.80
Toe	0.70
Shoulder	1.45
Activity・Threshold	0.50
High・Density	1.90
Low・Density	0.10
Left Point Threshold	0.05
Minimun・Contrast	11.5
Maximun・Contrast	12.5
Lower・Level Cross	5.0
Upper・Level Cross	6.0
Average・SNR	1.1
EVP・Gain	1.3
EVP・Kernel Size	17500
EVP・Den CV	1400
Kernel・Size	15
Low Density・Boost	0.25
High Density・Boost	0.25
Ptone	on
EVP	on
Edge Enhance	on
Black Sourund Mask	off
Auto Flip	on
Black Bone	off
True Size	on
Apply Grid Suppression	on
Grid Suppression Level	4
1cm scale	off